

ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI SEKITAR TPA TAMANGAPA DENGAN PARAMETER BIOLOGI

Farida Nur

Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan teknik Sipil,
Universitas Hasanuddin

ABSTRAK

TPA Tamangapa merupakan tempat pembuangan sampah utama bagi penduduk kota Makassar yang menghasilkan sampah sekitar 4.494,86 m³/tahun. Masalah yang paling signifikan yang timbul dari TPA adalah cairan lindi (*leachate*). Cairan air lindi dapat merembes ke dalam air tanah dan sungai, menurunkan kualitas air permukaan, sungai dan sumur penduduk. Pencemaran akibat adanya bakteri dapat menyebabkan berbagai macam penyakit. Sehingga dilakukan penelitian kualitas air tanah di sekitar TPA Tamangapa tersebut.

Metode pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Penentuan titik sampling bervariasi terdapat 5 variasi jarak yaitu 354 m, 350 m, 498 m, 374 m, dan 498 m. Dalam setiap variasi jarak terdapat dua sampel. Metode pengambilan sampel air sumur dilakukan dengan mengacu kepada SNI 06-2412-1991 tentang metode pengambilan Contoh Kualitas Air. Metode analisis data yang akan dilakukan adalah metode *Storet*.

Berdasarkan hasil analisis data, pemeriksaan sampel air berdasarkan parameter biologi tidak ada pengaruh jarak TPA Tamangapa terhadap jumlah bakteri didalam air tanah. Akan tetapi keberadaan TPA sangat mempengaruhi jumlah bakteri. Sedangkan kedalaman sumur sangat berpengaruh terhadap jumlah bakteri *total coliform* dan *fecal coliform*, semakin dalam sumur semakin rendah bakterinya. Sehingga dengan menggunakan Metode *Storet* dalam mengidentifikasi tingkat pencemar air sumur di sekitar TPA termasuk dalam “*Cemar Ringan*”.

Kata kunci : TPA Tamangapa, kualitas air, *total coliform*, *fecal coliform* dan metode *storet*.

PENDAHULUAN

Latar belakang masalah

Semakin meningkat jumlah penduduk di perkotaan maka semakin meningkat pula tingkat kebutuhan air bersih. Air merupakan kebutuhan yang paling dibutuhkan di dalam kehidupan manusia. Air yang ada di alam bukanlah didapat sebagai air murni, melainkan sebagai air yang mengandung bermacam-macam zat, baik yang terlarut ataupun tersuspensi. Jenis dan jumlah zat tersebut tergantung dari kondisi lingkungan sekitar sumbernya.

Air tanah merupakan alternatif utama bagi masyarakat untuk mendapatkan air bersih dengan mudah karena pembuatannya tergolong mudah. Penggunaan air tanah dengan sarana sumur bor atau sumur gali dilakukan juga oleh penduduk di sekitar

TPA . Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya sejak mulai timbul di sumber, pengumpulan, pemindahan/pengangkutan, pengolahan dan pembuangan.

TPA Tamangapa merupakan tempat pembuangan sampah utama bagi penduduk kota Makassar yang menghasilkan sampah sekitar 4.494,86 m³/tahun. Masalah yang paling signifikan yang timbul dari TPA adalah cairan lindi (*leachate*). Cairan air lindi dapat merembes ke dalam air tanah dan sungai, menurunkan kualitas air permukaan, sungai dan sumur penduduk.

Pemeriksaan air secara mikrobiologi sangat penting dilakukan karena air merupakan substansi yang sangat

penting dalam menunjang kehidupan mikroorganisme yang meliputi pemeriksaan secara mikrobiologi baik secara kualitatif maupun kuantitatif dapat dipakai sebagai pengukuran derajat pencemaran.

Pemeriksaan derajat pencemaran air secara mikrobiologi umumnya ditunjukkan dengan kehadiran bakteri indikator seperti *Total Coliform* dan *Fecal coliform*. Bakteri *Coliform* sebagai suatu kelompok dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik, dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35° C. Pencemaran akibat adanya bakteri *total coliform* dan *fecal coliform* di dalam air tanah akan berdampak terhadap kesehatan masyarakat seperti penyakit diare, gatal-gatal, alergi pada kulit.

Dari uraian di atas, penulis mengkaji lebih jauh tingkat pencemaran air tanah di sekitar TPA Tamangapa Kecamatan Manggala Kota Makassar dengan mengangkat judul **Analisis Kualitas Air Tanah Di Sekitar TPA Tamangapa dengan parameter Biologi.**

METODOLOGI

Teknik Pengambilan sampel air tanah (*Teknik Sampling*) yaitu sampling kebetulan (*Accidental Sampling*) pengambilan sampel didasarkan pada kenyataan bahwa titik sampel yang diinginkan kebetulan muncul dan sumur masih digunakan, yang dilakukan tepatnya di area pemukiman sekitar TPA. Pemilihan titik sampling dikarenakan titik sampling tersebut terdekat dengan lokasi TPA, mudah dijangkau sehingga di pilih setiap arah di sekitar TPA Tamangapa. Penentuan titik sampling bervariasi terdapat 5 variasi jarak yaitu 354 m, 350 m, 498 m, 374 m, dan 498 m.

Metode Pengumpulan data

Secara umum metode pengumpulan data dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Observasi : Teknik ini dilakukan dengan tujuan meninjau langsung ke lokasi penelitian untuk pengamatan dan pengambilan sampel.
2. Wawancara : Teknik ini dilakukan kepada masyarakat untuk memperoleh informasi-informasi yang dibutuhkan.
3. Studi Literatur : Teknik ini dilakukan untuk menambah referensi dan mendapat informasi tambahan.
4. Dokumentasi : Teknik ini dilakukan untuk mendapatkan data-data yang mendukung dalam penelitian.

Waktu Penelitian

Observasi lapangan lapangan dilaksanakan pada tanggal 28 Februari 2015 dan Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 5 Maret 2015 pukul 08.30 – 10.00 WIB. Setelah sampel diambil kemudian langsung diperiksa ke Laboratorium Kualitas Air Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Alat dan Bahan yang digunakan

Alat pengambilan sampel air tanah untuk 10 titik menggunakan 10 botol kaca gelap untuk menyimpan sampel air yang akan diukur bakterinya, *cool box* untuk tempat penyimpanan botol sampel, GPS (*Global Position System*) untuk Penentuan titik koordinat lokasi sampling, tali rafia sebagai alat untuk memudahkan pengambilan sampel di sumur, botol kaca spiritus untuk mensterilkan botol kaca, alat tulis menulis mencatat hasil pengamatan, kamera untuk dokumentasi, dan label untuk pemberian nama pada botol kaca. Bahan yang digunakan yaitu alkohol untuk mensterilkan tangan, es batu untuk mengawetkan sampel air dan bahan paling utama yaitu sampel air.

Penentuan Posisi Titik Sampling

GPS (*Global Positioning System*) adalah penentuan sistem navigasi dan penentuan posisi Di Indonesia. GPS banyak diaplikasikan, terutama terkait dengan aplikasi tentang posisi geografis. Dalam pengambilan data, terlebih dahulu kita memetakan titik yang mana saja yang akan diambil koordinatnya. Pengambilan koordinat diambil sebagai titik pengambilan sampel *total coliform* dan *fecal coliform* yang dipindahkan ke dalam botol kaca gelap. Untuk selanjutnya akan hitung nilai bakteri *total coliform* dan *fecal coliform* (dalam satuan ml). Selanjutnya data dapat diolah dengan outputnya berupa titik koordinat TPA ke titik sampel.

Cara pengambilan sampel air

Prosedur pengambilan sampel harus sesuai dengan SNI 06-2412-1991 mengenai metode pengambilan air pemeriksaan mikrobiologi.

Pengambilan sampel air tanah dilakukan pada 10 titik yang berbeda, pembagian sampel yang terdiri dari 4 sumur gali dan 6 sumur bor. Berikut ini pembagian sampel :

- a. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur galih) sampel 1
Deskripsi : Dinding sumur kedap air, lantai kedap air, berada 2 m dari kamar mandi , ± 3 m dari septic tank, ± 4 m dari parit (Got), dan sumur bor berada di permukiman kumuh.
- b. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur bor) sampel 2
Deskripsi : berada ± 6 m dari kamar mandi , ± 3 m dari septic tank, ± 3 m dari parit (Got) dan sumur bor berada di permukiman kumuh.
- c. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur bor) sampel 3
Deskripsi : berada ± 4 m dari kamar mandi , ± 2 m dari septic tank, ± 6 m dari parit (Got).

- d. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur bor) sampel 4
Deskripsi : berada ± 2 m dari kamar mandi , ± 4 m dari septic tank, ± 3 m dari parit (Got) .
- e. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur galih) sampel 5
Deskripsi : Dinding sumur kedap air, lantai kedap air, berada di diantara 2 rumah warga. ± 5 m dari kamar mandi , ± 4 m dari septic tank , ketika musim kemarau banyak warga yang memanfaatkan sumur ini dan pemilik sumur menggunakan khlor. Khlor ini berfungsi untuk membunuh bakteri.
- f. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur bor) sampel 6
Deskripsi : berada ± 4 m dari kamar mandi , ± 3 m dari septic tank. Di sekitar rumah terdapat banyak sampah plastik, banyak tumbuhan mati dan terdapat kandang ayam.
- g. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur galih) sampel 7
Deskripsi : Dinding sumur kedap air, lantai tidak kedap air, ± 2 m dari kamar mandi , ± 3 m dari septic tank, lokasinya tepat berada di belakang TPA , dekat dari rawa, dan banyak anjing. Pemilik sumur menggunakan khlor, khlor ini berfungsi untuk membunuh bakteri.
- h. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur bor) sampel 8
Deskripsi : ± 4 m dari kamar mandi , ± 3 m dari septic tank.
- i. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur galih) sampel 9
Deskripsi : Dinding sumur kedap air, lantai tidak kedap air, dinding sumur berlumut , air keruh , disekitar sumur banyak pohon,letaknya ± 5 m dari rumah warga, sumur dimanfaatkan beberapa rumah .
- j. Lokasi pengambilan sampel air tanah (sumur bor) sampel 10
Deskripsi : berada ± 6 m dari kamar mandi , ± 3 m dari septic tank.

Berikut Prosedur pengambilan air tanah pada sumur gali :

1. Siapkan 10 buah botol kaca gelap yang tutupnya terbungkus kertas alumunium, volumenya paling sedikit 100 ml dan telah disterilkan pada suhu 120°C selama 15 menit atau dengan cara sterilisasi lainsebagai sebagai wadah sampel.
2. Ikat botol dengan tali dan pasang pemberat di bagian dasar botol.
3. Buka pembungkus kertas di bagian mulut botol dan turunkan botol perlahan-lahan ke dalam permukaan air.
4. Tarik tali sambil gulung.
5. Buang sebagian isi botol hingga volumcnya $\pm 3/4$ volume botol.
6. Bakar bagian mulut botol, kemudian botol ditutup kembali.
7. Beri label pada botol sampel.
8. Masukkan sampel kedalam box pendingin dan dibawah ke laboratorium.

Tahapan pengambilan contoh air tanah pada sumur bor sebagai berikut :

1. Siapkan botol steril yang tutupnya terbungkus kertas aluminium.
2. Sterilkan kran dengan cara membakar mulut kran sampai keluar uap air.
3. Buka kran dan biarkan air mengalir selama 1 - 2 menit.
4. Alirkan lagi air selama 1 - 2 menit.
5. Buka tutup botol steril dan isi sampai $\pm 3/4$ volume botol.
6. Bakar bagian mulut botol, kemudian botol ditutup lagi.
7. Beri label pada botol sampel.
8. Masukkan sampel kedalam box pendingin dan dibawah ke laboratorium.

Metode Analisa Data

Metode Storet merupakan salah satu metode untuk penentuan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metode Storet ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metode storet adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukan guna menentukan status mutu air.

Jumlah Percontoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber :Keputusan Menteri Negara LH No.115Tahun 2003

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Titik pengambilan sampel air tanah di wilayah sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Tamangapa terletak di Kelurahan Tamangapa Kecamatan Manggala Kota Makassar. Adapun batas-batas wilayah sebagai berikut :

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Kelurahan Bangkala.
- b. Sebelah Timur berbatasan dengan RT 02.
- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan RW 05.
- d. Sebelah Barat berbatasan dengan RT 03.

Metode pengambilan sampel air sumur dilakukan dengan mengacu kepada SNI 06-2412-1991 tentang metode pengambilan Contoh Kualitas Air. Keseluruhan sampel di ambil dalam waktu satu hari dimulai pukul 08:30 hingga 10:00. Hal ini ditujukan agar kualitas air pada tiap variasi jarak berbeda dalam kondisi yang sama sehingga data yang dihasilkan dapat mendekati akurat.

Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Tanah

Tabel hasil pengujian kualitas air yang dapat dilihat pada tabel2 sebagai berikut :

No	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan									
			\$1	\$2	\$3	\$4	\$5	\$6	\$7	\$8	\$9	\$10
	Mikrobiologi											
1	Total Coliform	koloni/100 ml	2400	1200	2400	2400	460	2400	460	1600	2400	2400
2	Fecal Coliform	koloni/100 ml	115	75	110	93	28	39	29	39	110	54

Sumber : Laboratorium Kualitas Air Universitas Hasanuddin, 2015

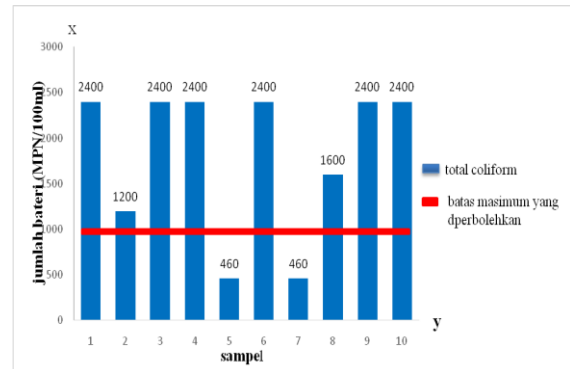
Ket : = Nilai yang melewati ambang batas maksimum yang diperbolehkan

Total Coliform

Hasil analisis kandungan bakteri coliform pada air sumur di wilayah sekitar TPA Tamangapa berkisar antara 460 sampai 2400 MPN/100ml. Nilai tersebut menunjukkan bahwa air yang dianalisis tersebut memiliki kandungan *total coliform* yang tinggi. Terdapat 8 sampel yang berada di atas ambang baku mutu air yang diperbolehkan pemanfaatannya untuk air baku berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

Berikut grafik hubungan *total coliform* dan standar baku mutu pada Gambar 4.1.

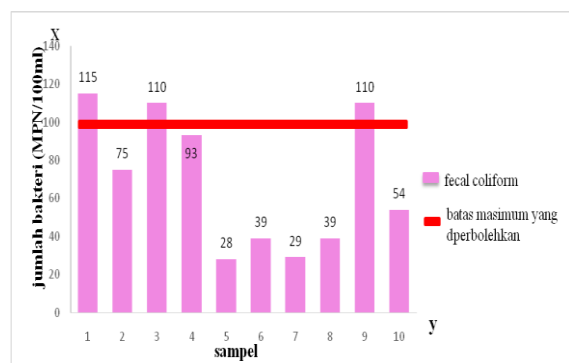
Gambar 4.1. Grafik Hubungan Antara *total coliform* dan standar baku mutu.



Berdasarkan grafik diatas, Terdapat 8 sampel yang berada di atas ambang baku mutu air yang diperbolehkan pemanfaatannya untuk air baku berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

Fecal Coliform

Hasil analisis kandungan bakteri *Fecal Coliform* pada air sumur di wilayah sekitar TPA Tamangapa berkisar antara 28 sampai 115 MPN/100ml. Nilai tersebut menunjukkan bahwa air yang dianalisis tersebut memiliki kandungan *fecal coliform*. Berikut grafik hubungan *fecal coliform* dan standar baku mutu pada Gambar 4.2.



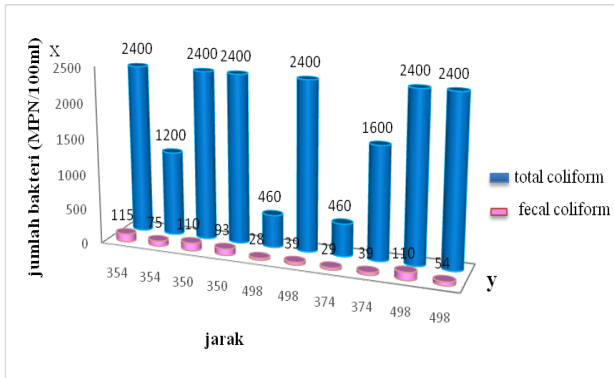
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara *fecal coliform* dan standar baku mutu

Berdasarkan Grafik diatas Terdapat 3 sampel berada di atas ambang baku mutu air yang diperbolehkan untuk air baku berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 tentang

pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air .

Pengaruh jarak TPA terhadap jumlah *total coliform* dan *fecal coliform*

Berikut Grafik hubungan antara jarak dari TPA terhadap jumlah *total coliform* dan *fecal coliform*, dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara jarak TPA, *total coliform* dan *fecal coliform*

Hasil grafik diatas menunjukkan bahwa jumlah bakteri di setiap titik sampel tidak dipengaruhi oleh jarak TPA. Dilihat jarak terdekat maupun terjauh dari TPA Tamangapa. Hal ini menandakan bahwa lingkungan di sekitar TPA hingga radius 500 meter telah terkontaminasi bakteri *Total Coliform* dan *Fecal Coliform*.

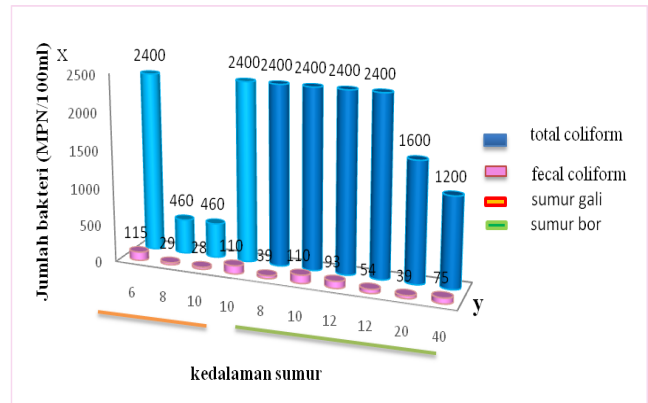
Dari hasil simulasi pencemaran air lindi dengan model *MT3DMS* oleh (Hajrah, 2014) bahwa air konsentrasi pencemar kearah selatan dari TPA Tamangapa seiring berjalannya simulasi aliran air tanah. Arah ini sesuai dengan peyebaran aliran air tanah di daerah TPA Tamangapa. Dapat dilihat pada titik 3 (350m), titik 4 (350m), titik 9 (498m) dan titik 10 (498m) memiliki kandungan bakteri *Total Coliform* yang tinggi karena air mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang rendah.

Hal ini akan sangat merugikan masyarakat sekitar TPA Tamangapa karena masih banyaknya penduduk yang masih memanfaatkan air tanah untuk keperluan air bersih mereka. Dengan demikian TPA

Tamangapa telah mencemari sumur-sumur penduduk di sekitar wilayah tersebut.

Pengaruh kedalaman sumur terhadap jumlah *total Coliform* dan *fecal coliform*

Berikut Grafik hubungan antara kedalaman sumur, jumlah *total coliform* dan *fecal coliform*, dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4Grafik hubungan antara kedalaman sumur, jumlah *total coliform* dan *fecal coliform*

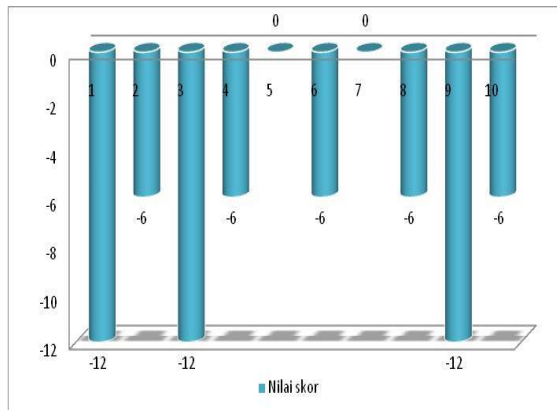
Berdasarkan Grafik di atas terdapat 2 jenis sumur yaitu sumur gali dan sumur bor. Kedalaman sumur bervariasi mulai dari kedalaman 6 meter sampai 40 meter. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa semakin dalam sumur maka semakin sedikit jumlah bakterinya.

Pada kedalaman 6 meter sampai 12 meter memiliki jumlah bakteri 2400 MPN/100ml. Terdapat 2 titik yang tidak melebihi ambang baku mutu karena pemilik sumur memberi khlor kedalam sumur gali, khlor ini berfungsi untuk membunuh bakteri yang ada didalam air. Sedangkan pada kedalaman 20 meter dan 40 meter jumlah bakteri *total coliform*nya lebih rendah.

Metode Storet

Metode Storet merupakan salah satu metode untuk penentuan status mutu air yang umum digunakan. Dengan metode *Storet* ini dapat diketahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air. Secara prinsip metode *Storet* adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu

air yang disesuaikan dengan peruntuan guna menentukan status mutu air. Apabila hasil pengukuran mutu air memenuhi standar baku mutu airnya yaitu bila hasil pengukuran $<$ baku mutu, maka diberi skor 0, apabila tidak memenuhi baku mutu air yaitu bila hasil pengukuran $>$ baku mutu, Berikut Tabel 4.5 Diagram Skor Mutu Air dengan Metode Storet.



Tabel 4.5 Diagram Skor Mutu Air dengan Metode Storet

Berdasarkan Hasil Analisis data dengan menggunakan metode storet dengan melihat standar baku mutu air kelas I menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003, sekitar TPA Tamangapa ini memperoleh jumlah skor = -5,4. Maka menurut analisis metode storet termasuk dalam **cemar ringan**.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat disimpulkan :

- Hasil pemeriksaan kualitas air sumur di sekitar TPA Tamangapa untuk parameter biologi (*Total Coliform*) dan (*fecal coliform*) ialah :
 - Total coliform*

Kualitas air tanah di sekitar TPA Tamangapa pada parameter *total coliform* didapat nilai *Total coliform* terendah yaitu 460MPN/100ml dan nilai *Total coliform* tertinggi yaitu 2400MPN/100ml. Terdapat 8 sampel

yang telah melampaui ambang batas maksimum yang diperbolehkan menurut Kriteria Mutu Air Kelas I Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

b. *Fecal Coliform*

Kualitas air tanah di sekitar TPA Tamangapa pada parameter *fecal coliform* didapat nilai terendah yaitu 29MPN/100ml dan nilai *Fecal Coliform* tertinggi yaitu 115 MPN/100ml. Terdapat 3 sampel yang telah melampaui ambang batas maksimum yang diperbolehkan menurut Kriteria Mutu Air Kelas I Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

- Berdasarkan hasil analisis data, tidak ada pengaruh jarak TPA Tamangapa terhadap jumlah bakteri didalam air tanah. Akan tetapi keberadaan TPA sangat mempengaruhi jumlah bakteri didalam air tanah.
- Berdasarkan hasil analisis data, kedalaman sumur sangat berpengaruh terhadap jumlah bakteri *total coliform* dan *fecal coliform*, semakin dalam sumur semakin rendah bakterinya.
- Dengan menggunakan Metode Storet dalam mengidentifikasi tingkat pencemar air sumur di sekitar TPA Tamangapa diperoleh rata-rata hasil analisis dari lokasi titik sumur yaitu -5,4 termasuk **Cemar Ringan**

Saran

- Diharapkan adanya studi yang dilakukan dengan menggunakan metode lain, sehingga didapatkan hasil

yang saling melengkapi antara satu sama lainnya.

2. Diharapkan adanya penelitian selanjutnya.
3. Untuk masyarakat yang bermukiman di sekitar areal TPA Tamangapa, agar tidak menggunakan air tanah sebagai sumber air baku.